

# 네트워크시스템의 思考方式과 問題點

최근 산업분야에 있어서의 自動化의 니이즈는 多樣化되어 그 樣相은 極에 달하고 가장 적당한 시스템을 구축하는 기술이 보다 중요시하게 되었다. 특히 分散과 集中을 어떻게 調和시키느냐, 어떠한 階層構成으로 하느냐가 쫓점이 되어있다. 1975年 IEC (國際電氣 標準會議)에서는 公업용데이터웨이 P-DROWAY (Process Data Highway)의 규격을 제정 하도록 결정했다. 이 결정으로 1기업의 공장내·동일빌딩내·참고등 한정된 지역에 있어서의 생산관리정보 등의 통신용의 네트워크로서 LAN (Local Area Network)이 실용화하게 되고 1980年 IEEE (美國電氣電子學會) 802위원회에서 표준화 활동이 개시됨으로써 현재 기술적으로는 거의 대부분의 표준은 완성하기에 이르렀다.

한편 산업분야에 있어서의 FA (Factory Automation)화는 현저한 진전을 보이고 있으며 보다 효율적인 시스템을 구축하는데 있어서 네트워크·시스템은 필수적인 요소가 되고 있다. 여기서는 FA에 있어서 네트워크·시스템을 계획·구축해 가는데 있어 焦點이 되는 과제에 대하여 해설 그 사례에 대해서 기술하기로 한다.

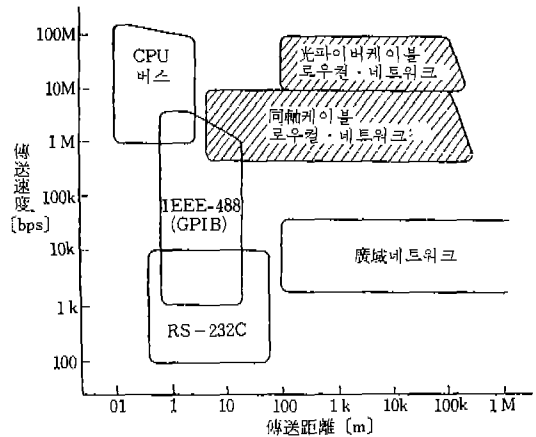
## 1. 네트워크·시스템의 現狀과 課題

### (1) LAN의 위치결정

分散처리에 있어서의 네트워크·시스템을 생각할 때, 通信回線에 의한 廣域네트워크에서 제산기 내부의 버스까지 그 대상이 되고 있다. 그 관련을 그림 1에 표시한다. 여기에서 기술하는 LAN은 1개 기업의 공장내등의 한정된 지역내의 제산기등 리소오스의 공용과 상호통신등의 분산처리를 주목적으로한 전장 수 10m ~ 수백km, 정송속도수 백Mbps (Bits per Second)를 그 특징으로 한 것이다.

### (2) LAN의 分類

LAN의 분류방법으로서는 그 형상(토폴로지)에 의한 방법, 액세스방식에 의한 방법, 전송 매체에 의한 방법이 있다.

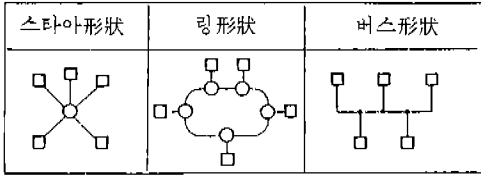


〈그림-1〉 네트워크의 位置결정

### (1) 네트워크의 형상에 의한 분류

네트워크의 형상에 의한 분류로서 스타아形狀(星形), 링形狀(環狀形), 버스形狀(分岐形)으로 대별

하는 것이 일반적이다. 그 형상을 그림 2에 표시한다.



〈그림-2〉 네트워크의 形狀

(a) 스타아 形狀

각 노우드는 한개의 雙方向링크로 중앙의 노우드에 접속되어 중앙의 노우드가 모든 전송을 집중적으로 제어한다. 따라서 중앙노우드에의 依存度가 높아져 대규모시스템에 있어서는 應答性의 저하가 염려된다.

또 중앙노우드에 장애가 발생하면 순시스템이 정지한다. 그러나 하나의 노우드에 장애가 발생해도 다른 노우드의 통신은 가능하다. 分散形의 소규모 시스템에 적합하며 대표적인 프로토콜로서 RS232C가 있다.

(b) 링 形狀

모든 노우드는 링을 구성하듯 접속되어 데이터는 한 방향으로 전송된다. 각 노우드는 이론적 판단을 하는 레피이트 기능이 필요하나 傳送路의 중단에 대해서는 장애대책을 강구하기 쉽다. 또 전송 거리의 확장이 쉬우며 光파이버·케이블의 채택이 가장 많다. 따라서 공업용 데이터웨이로서 널리 실용화되고 있는 형상이다. 대표적인 프로토콜로서 토오콘·패싱방식이 있다.

(c) 버스 形狀

각 노우드는 한개의 雙方向性 버스에 접속되어, 데이터는 兩方向으로 전송가능하다. 각 노우드에 레피이트 기능은 불필요하며 하나의 노우드의 장애가 전체에 주는 영향이 적으며 시스템구성의 변경 추가가 쉽다. 대표적인 프로토콜로서 CSMA/CD (Carrier Sense Multiple Access/Collision Detection)가 있다.

(2) 액세스 방식에 의한 分類

네트워크를 제어하는 대표적인 액세스 방식에 대해서 그 개요를 기술한다.

(a) CSMA/CD 방식

각 노우드에 있어서 송신요구가 발생했을 때, 전송로가 사용중이 아님을 확인한 후 송신을 개시한다. 어느 노우드가 송신중에 다른 노우드로부터 송신된 데이터와의 충돌을 검출했을 경우에는 再送을 한다. 이 방식은 低負荷時は 효율 좋게 가동하나, 부하가 10수%를 넘으면 충돌이 多發하여 선내지연 시간이 악화한다. Ethernet形의 버스狀 LAN에 쓰여지는 일이 많은 방식이다.

(b) 토오콘·패싱 방식

전선로상에 토오콘이 왔을 때만의 데이터의 송신을 하는 방식이다. 송신데이터의 최후에 토오콘을 생성하여 부가한다. 송신에 있어서의 충돌의 발생이 없으며 線內지연시간은 一定値내에 수습된다. 질이는 임의로 데이터송신이 가능하나 전송의 장애 발생시의 처리가 복잡하다. 링狀 LAN에 쓰여지는 일이 많은 방식이다.

(3) 傳送媒体에 의한 分類

LAN에 사용되는 전송매체로서 페어線, 同軸케이블, 光파이버케이블이 있다. 페어線은 경제적으로서 기설된 케이블의 유용이 가능하나 노이즈에 대해서 약하며, 또 비교적 단거리이며 低速度의 시스템에 있어서 채택되어 스타形狀에 적용되는 경우가 많다.

同軸케이블은 페어線에 비교하여 노이즈 減衰에 대해서 강하고 전송속도 및 전송거리에 있어서 뛰어나 링形狀 버스形狀에 있어 많이 적용되고 있으며 스타形狀에 있어서도 적용을 볼 수 있다. 光파이버케이블은 同軸케이블과 비교하여 전송속도, 전송거리 전송량에 있어서 한층 뛰어나 링形狀에 많이 적용되고 있다. 가격의 低減化에 따라 적용분야의 확대가 생각될 수 있다. 그러나 分歧에 있어 난점이 있으며, 그 해소에 보다 더 노력이 요구되고 있다. 네트워크의 傳送媒体의 關連을 표 1에 표시한다.

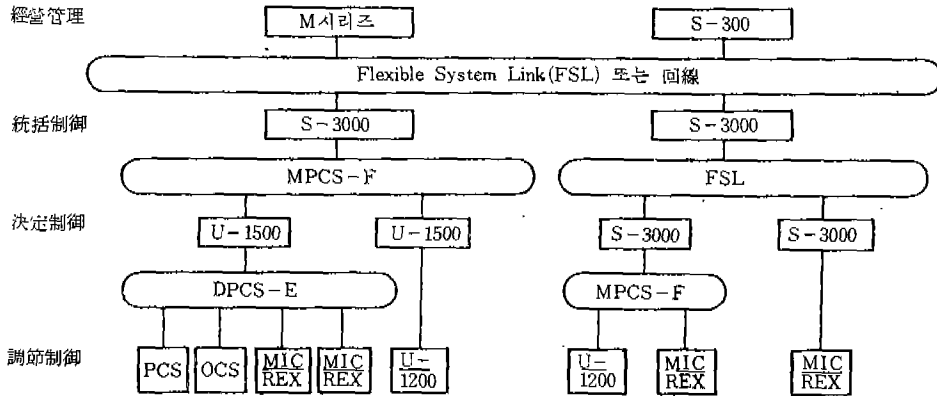
〈표-1〉 네트워크의 傳送媒体

傳送媒体	傳 送 速 度	傳送距離
페 어 線	數百kbps~數 Mbps	數十m
同軸케이블 (베이스밴드)	數Mbps~數十Mbps	數 km
光파이버케이블	數Mbps~數百Mbps	數 百km



〈표-2〉 處理의 階層化

階 層	시스템의 處理分類	處 理 項 目	處理對象	適用시스템
經營管理	最 適 配 分 計 劃	生 產 計 劃 資 材 計 劃 資 源 計 劃 其 他	企 業	M시리즈
統括制御	最 適 運 轉 計 劃	製 造 計 劃 工 場 保 全 計 劃/管理 在 庫 管 理 入 出 荷 計 劃/管理 其 他	工 場	S-3000시리즈 수우퍼미니컴퓨터
決定制御	運轉條件設定·變更	運 轉 計 劃 設 備 計 劃 保 全 計 劃	플랜트	U-1000시리즈 미니컴퓨터
	프로세스 運轉實行 (애드밴스트制御)	最 適 化 計 算 (시뮬레이션모터링)		
調節制御	同 上 (피드백·사이클스制御, 多變數 制御)	프로세스制御 프로세스制御 監視 프로세스異常處理 프로세스緊急處理 其 他	프로세스	MICREX 시리즈 PCS/OCS (몬트로올러)



〈그림-4〉 階層시스템의 構成

표 2에 그 계층구성 시스템을 그림 4에 표시한다.

### 3. 네트워크·시스템의 사례

FA에 있어서 채택되고 있는 LAN제품 가운데 몇 가지를 소개한다.

(1) FSL(Flexible System Link)

汎用계산기 M시리즈 혹은 수우퍼미니컴퓨터 S-3000시리즈용의 다량·고속의 데이터전송에 적합한 LAN이며, 다음과 같은 특징을 갖고 있다.

- ① 광파이버케이블 사용의 고속·고품질통신 시스템
- ② 토우콘·패싱방식에 의한 고효율 통신시스템
- ③ 임의의 상대와 접속가능한 N:M통신

④ 종실한 RAS기능

(2) 광데이터웨이 · 시스템 (MPCS - F)

아프리케이션의 통신방식에 응답확인방식과 封書方式의 두가지 방식의 특징을 집어 넣은 시스템으로서 SCC혹은 DDC레벨에 적합한 LAN이다.

(3) 마이크로데이터웨이 (DPCS - E)

분산형프로세스 제어시스템에 적합하며, 정송 매체로서 페어線, 同軸케이블, 光파이버케이블의 선택을 할 수 있다. 또 동일전송 루우프내에서 이들의 混在가 가능한 LAN이다.

(4) LWS (Local Way System)

분산형 프로세스 入出力장치용의 LAN에 적용되어 시스템에 따라 스타아 / 루우프形狀의 구성이 가능하다.

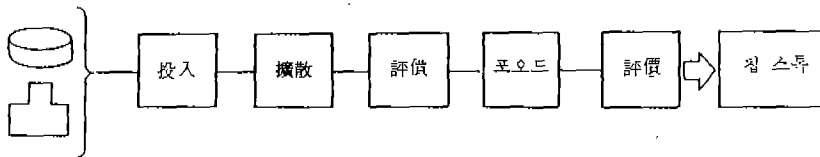
이들 각 LAN의 개요를 표3에 표시한다.

4. 半導体製造프로세스의 適用事例

반도체제조 프로세스(웨이퍼 · 프로세스)에 있어서는 약 40의 처리공정을 거쳐 제품이 완성된다. 그 제조공정을 그림5에 표시한다. 이 제조라인의 자동화시스템은 라인관리 컴퓨터와 라인제어 컴퓨터에서 구성된다. 라인관리 컴퓨터는 라인제어 컴퓨터의 통괄관리, 작업지시 및 데이터수집등을 행한다. 라인제어 컴퓨터는 작업지시에 따르는 자동제어 및 자동측정을 한다. 퍼스컴은 리얼타임처리를 할 수 없는 공정에 설치하고 오퍼레이터에의 작업지시 및 생산데이터의 입력을 행한다. 시스템 전체

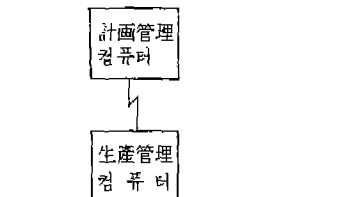
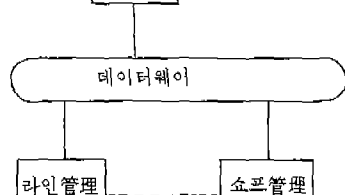
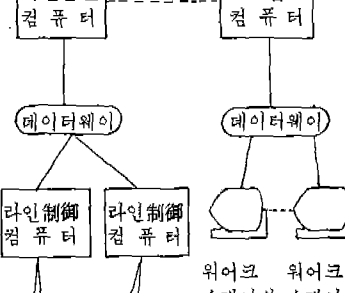
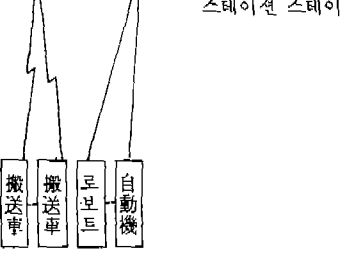
〈표- 3〉 LAN의 概要比較表

項 目	FSL	MPCS - F	DPCS - E	LWS
用 途	計算機의 多量情報의 高速傳送	프로세스情報의 高速傳送	마이크로콘트롤러群內의 情報傳達	프로세스入出力바이스와의 情報傳達
네트워크形狀	링	링	링	스 타 아
傳送 速度	10M bps	13.3M bps	1.5 M bps	1.5 M bps
傳送 距離	스테이션間: 最大500m 또는 3 km (옵션) 總延長: 最大192km	스테이션間: 最大3 km 總延長: 最大96km	스테이션: 最大1 km 總延長: 最大16km	最大4 km
RAS 機能	傳送路二重化 自動바이파스 自動루우프백	傳送路二重化 自動루우프백 故障스테이션自動바이파스 待機切換, 縮退운전	傳送路二重化 故障스테이션自動바이파스 온라인 / 테스트모우드	傳送路의 二重化 自動바이파스 自動루우프백
소프트웨어사포우드	시스템間通信機能	CPU間데이터輸送기능 CRT, TW 등의 I/O 액세스 DI, DO 등의 PI/O 액세스 스테이션制御기능 其 他	메모리, 파일轉送機能 비트, 데이터轉送機能 스테이션制御機能 稼動, 狀態變化의 監視 其 他	PIO 出力機能



〈그림- 5〉 半導体的 製造工程

〈표-4〉 半導體製造프로세스에 있어서의 FA시스템

構 成	機 能	소프트웨어	하 아 드 웨 어
	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 生産 制 計 · 管 理</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· O/S : OS IV</li> <li>· 言 語 : FORTRAN, COBOL</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 本 体 · 大 形 汎 用 計 算 機</li> <li>· FACOM-M시리즈</li> <li>· 周 邊 裝 置</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 生産 計 劃 · 管 理</li> <li>· 受 注 管 理</li> <li>· 資 材 管 理</li> <li>· 作 業 工 程 管 理</li> <li>· 工 場 保 全 管 理</li> <li>· 品 質 管 理</li> <li>· 原 價 管 理</li> <li>· 受 入 · 在 庫 · 出 庫 管 理</li> <li>· 製 造 計 劃</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· O/S : OVIS</li> <li>· 言 語 : FORTRAN, COBOL</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>本 体 : 수 우 퍼 미 니 컴</li> <li>· FACOM-S3000시리즈</li> <li>· 周 邊 裝 置</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 製 造 管 理</li> <li>· 工 程 管 理</li> <li>· 保 全 管 理</li> <li>· 品 質 管 理</li> <li>· 在 庫 管 理</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· O/S : UAS/UAS II</li> <li>· 言 語 FORTRAN, COBOL</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 閉 루 우 프 형 태 이 터 웨 이 : MPC5-F/FSL</li> <li>· 傳 送 速 度 : 13Mbps (IOMEPS), N:M 傳 送 獨 立 바 케 트 方 式 (토 우 콘 파 스 方 式), 光 케 이 블</li> <li>· 本 体 : 미 니 컴 FAUAFACOM-U 1000시리즈</li> <li>· 周 邊 裝 置</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 入 力 庫 制 御</li> <li>· 搬 送 制 御</li> <li>· 加 工 制 御</li> <li>· 組 立 制 御</li> <li>· 試 驗 · 檢 查 · 解 析</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>O/S : KOS, LRS</li> <li>· 言 語 : FORTRAN, 아 셴 블 러 리 얼 타 임 BASIC</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 閉 루 우 프 형 태 이 터 웨 이 : DPCS-E</li> <li>· 傳 送 速 度 : 1.5Mbps, N : N 傳 送 토 우 콘 파 스 式, 光 케 이 블</li> <li>· 本 体 : MICREX, L시리즈</li> <li>· 周 邊 裝 置</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 搬 送</li> <li>· 加 工</li> <li>· 檢 查</li> <li>· 入 出 庫</li> <li>· 仕 分</li> <li>· 데 이 터 取 集</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>· 시 리 얼 데 이 터 傳 送</li> <li>· DI/DO</li> <li>· 로 보 트</li> <li>· 搬 送 車</li> <li>· 自 動 機</li> <li>· NC 工 作 機 械</li> </ul>

구성을 표 4에 표시한다.

× × ×

네트워크의 적용범위는 우주통신을 이용한 廣域 네트워크·시스템에서 가정내에 있어서의 HA (Home

Automation)용의 네트워크까지 그 넓이를 보여 주고 있다. 이러한 것들과의 관련에서 산업분야에 있어서의 네트워크·시스템도 각종의 변천을 거쳐 갈 것으로 생각된다. 이상 네트워크를 구축하는데 있어 필요한 사항들을 기술했다. \*